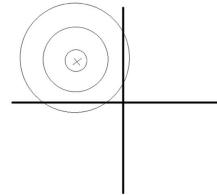


የመተዳደሪያ በዚህ የሚከተሉት ስም እና ደንብ መሆኑን የሚያስፈልግ ይችላል

## 1. דיאגרמת בודהה

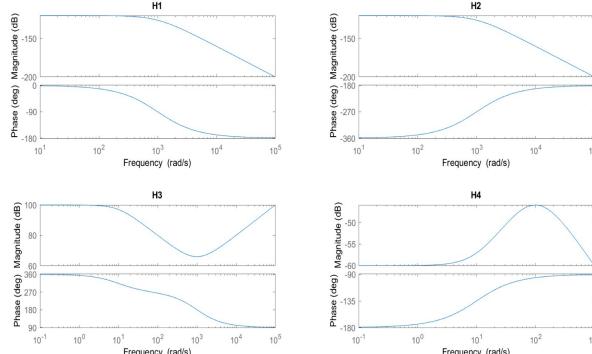


## Notice

מכיוון שהדיאגרמה מוחוסת ורק להלך החובבי של הציר, קוטב בעל תדירות שלילית ממוקש כלפי חוץ. כך  $s_{1,2} = \pm\sqrt{\sigma^2 + \omega_0^2}$  נקבע ב-  $\omega$  התהוננות של קוטב בברדי!

a. עבור קוטב שנמצא ב-  $s = \sigma + i\omega_0$ , הוכח על הצורה המודולרית התקבלת אטערקה המקסימלית?  
בכיתה אמרנו שכל קוטב גורם לירידת  $20 \log_{10} |s| = \sqrt{\sigma^2 + \omega^2}$  פחות או יותר החל מ-  $\omega$ . האם זה

#### **נתונות דיאגרמות בודה הבאות:**



במונחים טכניים, אפאסם של המערכות המיזוגת בדיאגרמות אלו הינם מושגים ומומוקמים בחוקות של למידה. נown שכל הקטבים ואפאסם של המערכות המיזוגת בדיאגרמות אלו הינם מושגים ומומוקמים בחוקות של למידה.

$$H(s)$$

מצאו מחי המערכת המתאימה לכל דיאגרמה וקבעו האם היא יציבה או לא (בהנחה שהיא סיביתית).

জিজি

§ 612 , 1G

-H<sub>1</sub>- .P

$$H_1 = \frac{1}{(z+1000)^2}$$

-H<sub>2</sub>-

13'7' e.  
c' 80 13?

$$H_2 = \frac{1}{(S - 100)}^2$$

- Hf3 -

יְהוָה יְהוָה, תְּהִלָּתְךָ כָּלָל

ମୁଖ୍ୟ ପତ୍ର

$$H_0 = \frac{(s - 100)}{st \cdot 70}$$

- Ha -

19. 11. 2019, 11:00:00, 1.1.2019, 20. 11. 2019, 11:00:00, 1.1.2019, 20. 11. 2019, 11:00:00

$$r_{1g} = \frac{3 + b}{(s - 1\alpha)}^2$$

1000	100	2	226,7	100	2	20	10	1000	2	181,2	1000	2	100
1000	100	2	226,7	100	2	20	10	1000	2	181,2	1000	2	100

$$H(s) = \frac{s+10}{(s+100)(s+120)} : 314$$

## 2. מבוא למרחב מצב

נניח מערכת של אוטילטור מרוכן ומואלי:

$$M\ddot{x} = -B\dot{x} - kx + F, \quad M = 2\frac{kg}{s}, B = 2\frac{kg}{s}, k = 5\frac{kg}{s^2}, F = 10_N u(t), x(0^-) = 5_m, \dot{x}(0^-) = 0\frac{m}{s}$$

א. סמן  $\dot{x} = x$  וכן  $q_1 = x, q_2 = \dot{x}$

$$\dot{q} = Aq + Bu, \quad q = \begin{pmatrix} q_1 \\ q_2 \end{pmatrix}$$

ב. מצאו את המטריצה  $(s)$  ופתרו בעזרתיה את המערכת במשורט פלט כי שרטותם בשיעור.

ג. השתמשו בתוצאות מסעיף ב והשיבו את מצבה המערכת בזמן אינסופי. הסבירו את התוצאה מתוך משוואת התנועה.

ד. בצעו התמורה הפוכה ונמצא את  $(t), q_2(t), q_1(t)$ .

ה. בונים  $10$  נקודות: שרטטו בווקן סכמי מסילה בזמנים  $10 < t < 0$  במערכת הצירים-  $q_1, q_2$  (מרחב הפה).

ערור מערכת שיבולותם.

כדי לקבל ניקוד מלא על סעיף זה - הסבירו גם מהו הזירה שהתקבלה מבחן פוטנציאלי. שרטוט ללא הסבר יקבל ניקוד חלקי בלבד.

ו. נניח שוננה את תיא ההתחלה על המיקום ומהירותה. האם וכייד זה ישפיע על מצב המערכת בזמן אינסופי.

ב ר ג :

ה ו :

$$x = T$$

$$q_1 = x, \quad q_2 = \dot{x}$$

$$\dot{x} = \dot{T}$$

$$(k)$$

$$\text{רוכ}$$

$$\text{רוכ}$$

$$M\ddot{x} = -B\dot{x} - Kx + F \Rightarrow M\ddot{q}_2 = -B\dot{q}_2 - Kq_1 + F$$

$$\Rightarrow \ddot{q}_2 = -\frac{B}{M}\dot{q}_2 - \frac{K}{M}q_1 + \frac{F}{M}$$

$$\exists q_2 = \dot{q}_1$$

$$\text{רוכ}$$

$$\text{רוכ}$$

$$\begin{bmatrix} \dot{q}_1 \\ \dot{q}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -\frac{B}{M} & -\frac{K}{M} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} q_1 \\ q_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ \frac{F}{M} \end{bmatrix} x$$

$$= \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -\frac{B}{M} & -1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} q_1 \\ q_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ \frac{F}{M} \end{bmatrix} x$$

$$\text{רוכ}$$

$$\text{רוכ}$$

$$\boxed{\dot{q} = Aq + Bu}$$

$$S\bar{I}-A = \begin{bmatrix} s & -1 \\ \frac{k}{m} & s + \frac{B}{m} \end{bmatrix} \Rightarrow (\bar{S}\bar{I}-\bar{A})^{-1} = \frac{1}{\text{det}(S\bar{I}-A)} \cdot \begin{pmatrix} s + \frac{B}{m} & 1 \\ -\frac{k}{m} & s \end{pmatrix}$$

: SIG

$$\text{det}(S\bar{I}-A) = s^2 + \frac{B}{m}s + \frac{k}{m}$$

$$\Phi = \frac{1}{s^2 + \frac{B}{m}s + \frac{k}{m}} \begin{bmatrix} s + \frac{B}{m} & 1 \\ -\frac{k}{m} & s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{s + \frac{B}{m}}{s^2 + \frac{B}{m}s + \frac{k}{m}} & \frac{1}{s^2 + \frac{B}{m}s + \frac{k}{m}} \\ \frac{-\frac{k}{m}}{s^2 + \frac{B}{m}s + \frac{k}{m}} & \frac{s}{s^2 + \frac{B}{m}s + \frac{k}{m}} \end{bmatrix}$$

: 100% ✓

$$\Phi(s) = \begin{bmatrix} \frac{s+1}{s^2+s+2.5} & \frac{1}{s^2+s+2.5} \\ \frac{-2.5}{s^2+s+2.5} & \frac{s}{s^2+s+2.5} \end{bmatrix}$$

: 50% ✓ 1 2' 3' ✓

$$q(0) = \begin{pmatrix} q_1(0) \\ q_2(0) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x(0) \\ \dot{x}(0) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} s \\ 0 \end{pmatrix}$$

: 100% ✓ 1 2' 3' ✓

$$Q(s) = \Phi(s) \cdot (q(0) + B \cdot x(s)) = \begin{bmatrix} \frac{s+1}{s^2+s+2.5} & \frac{1}{s^2+s+2.5} \\ \frac{-2.5}{s^2+s+2.5} & \frac{s}{s^2+s+2.5} \end{bmatrix} \cdot \left( \begin{bmatrix} s \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ \frac{s}{2} \end{bmatrix} \right)$$

: 50% ✓ 1 2' 3' ✓

$$= \begin{bmatrix} \frac{s+1}{s^2+s+2.5} & \frac{1}{s^2+s+2.5} \\ \frac{-2.5}{s^2+s+2.5} & \frac{s}{s^2+s+2.5} \end{bmatrix} \cdot \begin{pmatrix} s \\ \frac{s}{2} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{s(s+1)}{s^2+s+2.5} + \frac{5}{s^2+s+2.5} \\ \frac{-12.5}{s^2+s+2.5} + \frac{s}{s^2+s+2.5} \end{pmatrix}$$

$\lim_{s \rightarrow 0} f(s) = \lim_{s \downarrow 0} s \cdot f(s)$

$$\lim_{s \rightarrow 0} f(s) = \lim_{s \downarrow 0} s \cdot f(s)$$

$\lim_{s \rightarrow 0} s \cdot f(s) \neq f(0)$

$$\lim_{s \rightarrow 0} s \cdot f(s) = \lim_{s \downarrow 0} s \cdot \left[ \frac{s}{s^2 + s + 5} + \frac{5}{s^2 + s + 5} \right] = \lim_{s \downarrow 0} \left[ \frac{s}{s^2 + s + 5} + \frac{5}{s^2 + s + 5} \right] = \left[ \frac{0}{0} + \frac{5}{5} \right] = 1$$

$$\begin{array}{cccc} 1278 & 11 & 103 & 1270 \\ 1116 & 112,1 & 1150,1 & 1210,1 \\ 1 & 11620 & 11 & 120,1 \\ -11200 & 810,10 & 15 & 1210,1 \end{array}$$

$$\lim_{s \rightarrow 0} f(s) = 1$$

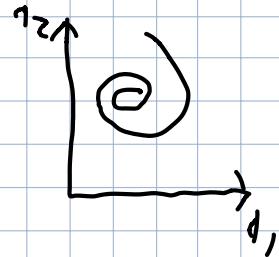
10. מילוי תוצאות (3)  
 $Q(s)$   $\delta$

$$C^{-1}(Q(s)) = q(t)$$

$$q(t) = L^{-1} \left\{ \frac{\frac{2}{5}t + \frac{1}{2} + \frac{6s+5}{s^2+5s+5}}{s^2+5s+5} \right\}$$

7/10/2022

$$= \begin{cases} 2 + 3 \cdot e^{-\frac{t}{2}} \cos\left(\frac{3t}{2}\right) + e^{\frac{t}{2}} \sin\left(\frac{3t}{2}\right) \\ -5 \cdot e^{\frac{t}{2}} \sin\left(\frac{3t}{2}\right) \end{cases}$$



• 1)  $\int \sin x \, dx$       2)  $\int x^2 \, dx$       3)  $\int \frac{1}{x} \, dx$

1) (c) 28 NC 11-12 6-7-11 C, D, E, F, G, H, I, J

•  $\text{JL}(G)$  is a  $\mathbb{H}$ -equivariant complex of  $\mathbb{Z} G$  modules.

$f(t) \rightarrow \infty$       128    112' e , 111' 160'      102 N . 100 M, 177